7П

УДК 004.89

Ж.М. Плакасова, О.В. Кравченко
Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси, Україна
djanai_7@mail.ru, kravchenko_ov@ukr.net

Обчислення коефіцієнта рівня засвоєння знань у системі адаптивного навчання

У статті досліджено моделі і методи, що застосовуються при розробці комп'ютерних навчальних систем. Наведено класифікацію існуючих систем навчання. У моделі процесу навчання запропонована схема блока адаптивного прийняття рішень, яка дозволяє застосувати індивідуальний підхід до кожного студента. Запропоновано принцип обчислення коефіцієнта зростання знань учня, який дає змогу викладачеві коригувати процес засвоєння студентом навчального матеріалу протягом всього курсу навчання.

Вступ

Розвиток інформаційних технологій на базі сучасних обчислювальних засобів спонукає до широкого використання інтелектуальних навчальних систем (ІНС) у сфері освіти. Основною проблемою при реалізації таких систем є розробка моделей роздумів, які забезпечують адаптивне навчання, контроль та оцінку знань. У зв'язку з цим задача створення моделей роздумів, які дозволяють організувати відкриті системи навчання, є актуальною. Такого роду системи повинні аналізувати стратегії поведінки «об'єкта, що навчається» (далі по тексту – студента), і виявляти області незнання та допомогти подолати прогалини в знаннях.

Відсутність строго формалізованого підходу до представлення знань призводить до недостатньо повного викладення матеріалу і зниження адаптивності системи. Одним із рішень цієї проблеми є створення інформаційних моделей предметної області у вигляді когнітивних концептуальних структур, що дозволяє суттєво підвищити якість навчання за допомогою потужних баз знань, які відображають реальні зв'язки між об'єктами і проблемною областю [1-3]. На сьогоднішній день розвиток інтелектуальних навчальних систем є одним з провідних напрямків у сфері штучного інтелекту.

У статті [4] було проведено дослідження систем навчання, які дозволяють проводити попередню оцінку знань і враховувати індивідуальні підходи до об'єкта навчання. Були розглянуті моделі і методи адаптивного контролю знань, наведені основні принципи побудови сучасної системи тестування. Запропоновано модель адаптивного навчання, яка вміщує програму формування тестів на основі принципу модульного контролю знань (рис. 1). Модель дозволяє реалізувати індивідуальний підхід до об'єкта навчання в ході поточного вивчення тем, а не наприкінці семестру на відміну від розглянутого аналога моделі системи оцінки відповідей користувача в складі ІНК. Остаточна оцінка знань студента враховує аналіз результатів підсумкового контролю і результати модульного контролю при прийнятті рішень про оцінку складності тестів.

Метою нашої статті є:

– аналіз підходів до розробки автоматизованих навчальних систем;

– дослідження і аналіз методів, ідей, технологій і алгоритмів, покладених в основу існуючих адаптивних навчальних систем;

– розробка блока адаптивного прийняття рішень у запропонованій моделі адаптивного навчання, яка містить програму формування тестів на основі принципу модульного контролю знань [4].

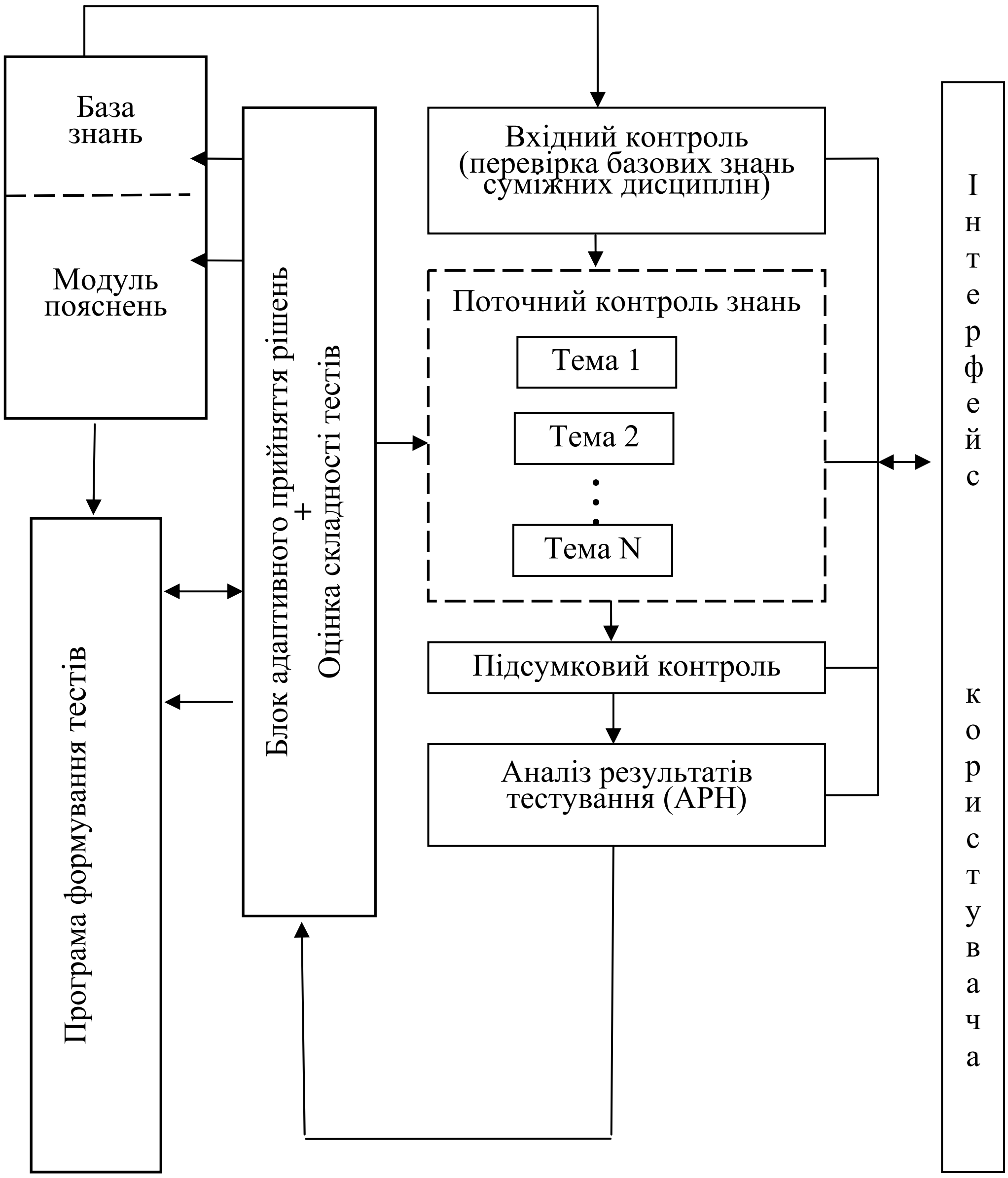


Рисунок 1 – Модель адаптивного навчання

Постановка задачі: на основі проведеного огляду існуючих інформаційних систем навчання та моделей інформаційних систем (що доступні через мережу Інтернет) запропонувати схему блока адаптивного прийняття рішень в моделі процесу навчання. Для корегування викладачем процесу засвоєння студентом навчального матеріалу протягом всього семестру запропонувати принцип розрахунку коефіцієнта росту знань студента.

Класифікація існуючих систем навчання

Процес навчання визначають [5] як управління пізнавальною діяльністю студентів з метою формування у них певних знань, умінь і навичок. До основних показників ефективності функціонування автоматизованих систем можна віднести:

– індивідуальне навчання в умовах групових занять та самостійного навчання;

– адаптивність системи до персональних характеристик студентів;

– можливість отримання статистичної інформації про хід і результати процесу навчання за різними характеристиками (студент, група, потік);
– застосування різних форм самостійного навчання;
– підвищення продуктивності праці викладача та студентів, що навчаються;
– інтенсифікація процесу навчання.

Представимо класифікацію навчальних систем за рядом ознак (рис. 2).

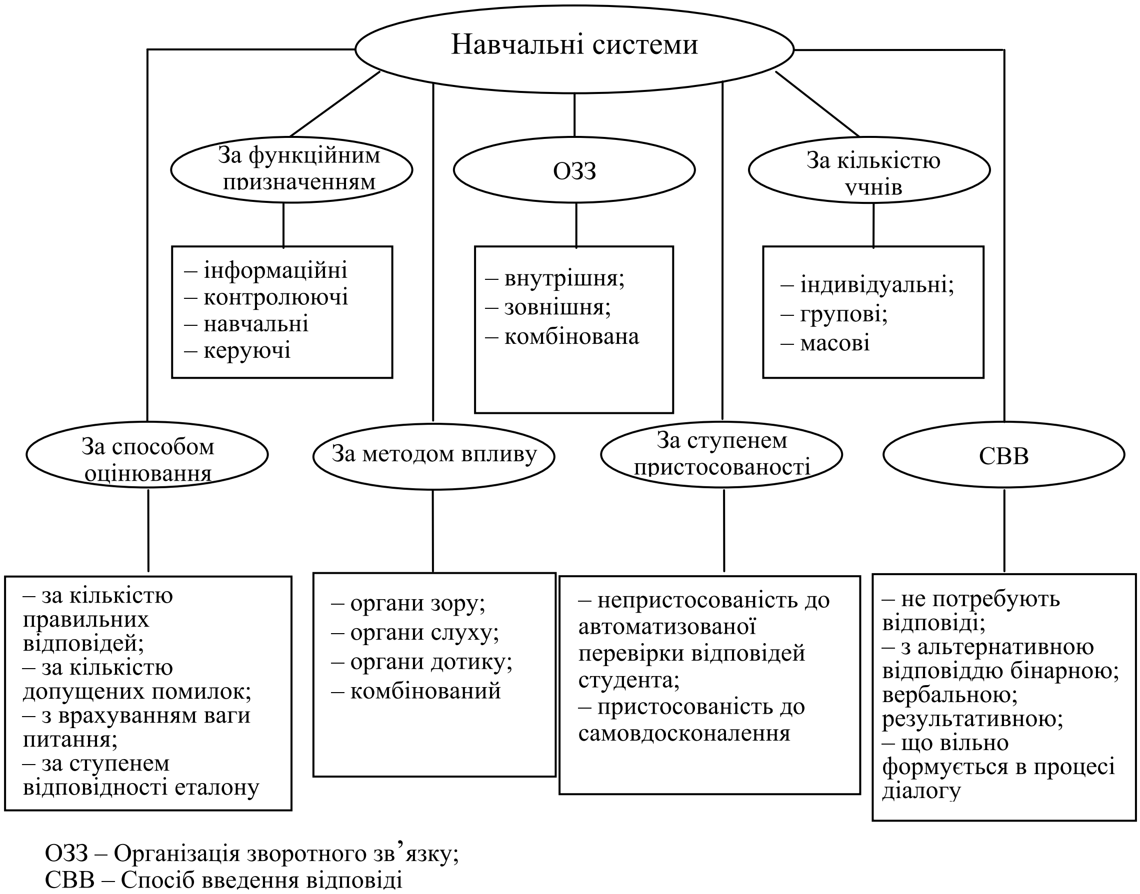


Рисунок 2 – Класифікація систем навчання

Представлені в даній класифікації навчальні системи можна віднести до автоматизованих навчальних систем, що базуються на парадигмі програмного навчання. Розвиток інтелектуальних навчальних систем передбачає застосування методів і засобів штучного інтелекту.

Базовими компонентами більшості інтелектуальних навчальних систем є:
– моделі предметної області;
– особа, що навчається;
– процес навчання.

Аналізуючи основні компоненти, можна стверджувати, що для успішного розвитку індивідуального навчання потрібно вирішити ряд задач:
– моделювання предметної області;
– побудова моделі особи, що навчається;
– вибір стратегії навчання на основі концептуальних моделей класифікацій.

Проектування блока адаптивного прийняття рішень

Використання інтелектуальних алгоритмів функціонування дає відчутні результати вже на етапі введення динамічної зміни оцінки питань і відповідей [4]. Очевидно, реалізуються класичні функції систем штучного інтелекту, а саме: розпізнавання та ідентифікація відповіді користувача, ухвалення рішення, формування і реалізація дії, що управляє.

У складі інтелектуального навчального комплексу система має автономну систему управління. Автономна система управління бере участь у формуванні і корекції внутрішньої моделі користувача [4].

При утворенні одного з контурів зворотного зв'язку інтелектуального навчального комплексу отримуємо поточну модель користувача від головної системи управління.

Провівши огляд існуючих інформаційних систем навчання та вивчивши моделі інформаційних систем, які доступні через мережу Інтернет, пропонуємо схему моделі процесу навчання, яка дозволяє враховувати індивідуальний підхід в процесі навчання до кожного об'єкта навчання з використанням адаптивних методів (рис. 1).

У процесі створення систем адаптивного навчання доцільно враховувати: модель навчання, модель пояснення і модель об'єкта навчання, які в сукупності з моделлю предметної області повністю описують типову задачу навчання за допомогою спеціальних процедур і функцій, а також вказують на наявність певних взаємозв'язків. Запропонована модель адаптивного навчання містить програму формування тестів на основі принципу модульного контролю знань, модуль пояснень та блок прийняття рішень з оцінкою складності тестів (рис. 3). Модель дозволяє реалізувати індивідуальний підхід до об'єкта навчання в ході поточного вивчення тем, а не вкінці семестру.

На початку вивчення нового предмета студент проходить вхідний контроль знань з суміжних дисциплін, на яких даний предмет базується [4]. Система запам'ятовує результати попереднього тестування, зберігаючи їх в базі індивідуальних балів (БІБ). Без подальших розрахунків (отримані початкові бали) коефіцієнта росту знань індивідуальні бали передаються на інтерфейс. Після проходження поточного контролю знань БІБ передає його результати разом з попередніми результатами до механізму розрахунку коефіцієнта росту знань (МРК$_{рз}$) студента.

Коефіцієнт росту знань $K_{рз}$ студента визначаємо за формулою:

$$K_{рз} = \frac{M}{N}, \qquad (1)$$

де M – поточна кількість балів;

N – кількість балів за попереднє тестування.

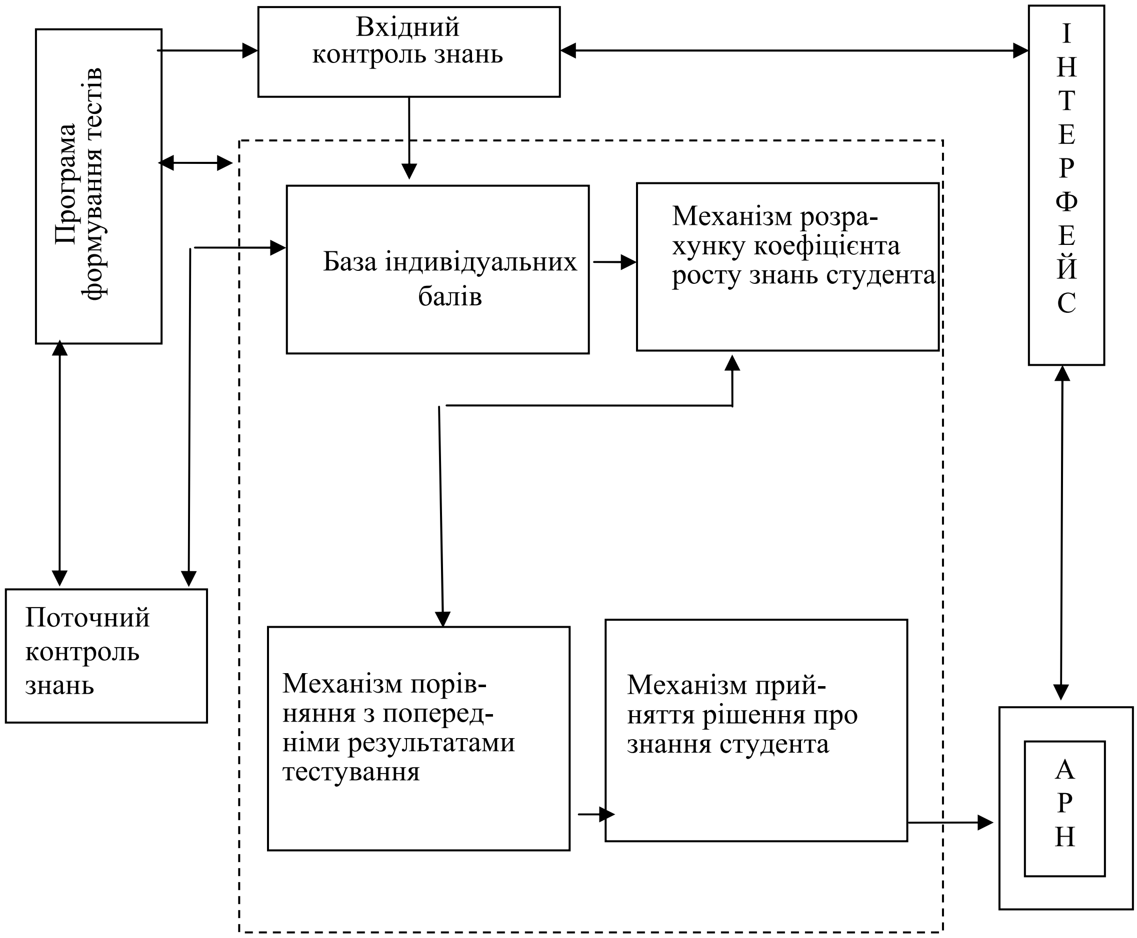
Якщо $Крз > 1$ – рівень знань студента зростає;

$K_{рз} \approx 1$ – рівень знань студента залишився на попередньому рівні, що потребує подальших досліджень з боку викладача;

$K_{рз} < 1$ – рівень знань студента знизився.

На результати відповідей студента реагує механізм прийняття рішень і надає рекомендації щодо подальшого вивчення визначених системою питань з наступних тем.

Наприкінці семестру студент має пройти підсумковий контроль, що відображає скорочений варіант питань попередніх тестів. Виконавши аналіз результатів всіх тестувань (АРН), програма виставляє підсумкову оцінку знань студента, яка буде прийнята як остаточна.



АРН – Аналіз результатів навчання

Рисунок 3 – Блок адаптивного прийняття рішень

Висновки

У даній статті розглянуті питання розробки комп'ютерних навчальних систем. Наведено класифікацію існуючих систем навчання. На основі проведеного огляду існуючих інформаційних систем навчання та вивчивши моделі інформаційних систем, які доступні через мережу Інтернет, в цій статті запропонована схема блока адаптивного прийняття рішень в моделі процесу навчання. Це дозволяє враховувати індивідуальний підхід в процесі навчання до кожного об'єкта навчання з використанням адаптивних методів. Запропоновано принцип розрахунку коефіцієнта росту знань студента, що надає можливість викладачу протягом всього семестру вчасно корегувати процес засвоєння студентом навчального матеріалу.

Продовження цієї теми передбачає розробку механізму оцінювання рівня знань студентів для розрахунку часу тестування в моделі з багаторівневим адаптивним тестуванням.

Література

1. Обучающие машины и комплексы : [справочник] / [под общей ред. А.Я. Савельева]. – К. : Вища шк., 1986. – 303 с.
2. Лобанов Ю.И. Экспертно-обучающие системы / Ю.И. Лобанов, П.Л. Брусиловский, В.В. Съедин // Новые информационные технологии в образовании : обзор. инф. НИИВО. – Вып. 2. – М., 1991. – 56 с.

3. Соловьева Е.А. Естественная классификация: системологические основания / Соловьева Е.А. – Харьков : Изд-во ХТУРЭ, 1999. – 222 с.
4. Растригин Л.А. Адаптивное обучение с моделью обучаемого / Л.А. Растригин, М.Х. Эренштейн. – Рига : Зинатне, 1988. – 160 с.
5. Кравченко О.В. Аспекти формування тестів для контролю знань в системі адаптивного навчання / О.В. Кравченко, Ж.М. Плакасова // Штучний інтелект. – 2010. – № 4. – С. 575-581.
6. Нестеренко О.А. Применение индивидуализации процесса обучения в компьютерных обучающих средах / О.А. Нестеренко, М.С. Широкопетлева, Ю.Ю. Черепанов [Электронный ресурс] // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2005. – № 5/2 (17).

Literatura

1. Obuchajushhie mashiny i kompleksy: Spravochnik. Podobshhejred. A.Ja. Savel'eva. Kiev: Vishhashk. Golovnoe izd-vo. 1986. 303 s.
2. Lobanov Ju.I. Jekspertno-obuchajushhie sistemy. M.1991. 56 s.
3. Solov'eva E.A. Estestvennaja klassifikacija: sistemologicheskie osnovanija. Har'kov: Izd-vo HTURJe. 1999. 222 s.
4. Rastrigin L.A. Adaptivnoe obuchenie s model'ju obuchaemogo. Riga: Zinatne. 1988. 160 s.
5. Kravchenko O.V. Shtuchnij intelekt. 2010. № 4. S. 575-581.
6. Nesterenko O.A. Primenenie individualizacii processa obuchenija v komp'juternyh obuchajushhih sredah. Vostochno-Evropejskij zhurnal peredovyh tehnologij. 2005. № 5/2 (17).

Ж.Н. Плакасова, О.В. Кравченко

Вычисление коэффициента уровня усвоения знаний в системе адаптивного обучения

В статье исследованы модели и методы, применяемые в разработке компьютерных обучающих систем. Приведена классификация существующих систем обучения. В модели процесса обучения предложена схема блока адаптивного принятия решений, которая позволяет применить индивидуальный подход к каждому студенту. Предложен принцип вычисления коэффициента роста знаний учащегося, который позволяет преподавателю корректировать процесс усвоения студентом учебного материала на протяжении всего курса обучения.

G.N. Plakasova, O.V. Kravchenko

Computation of Achievements in the System of Adaptive Learning

The models and methods of adaptive control of knowledge are researched. The basic principles of building a modern system of testing, self-testing and self-study are given. Principles of computation of student's achievements are offered. These principles help a teacher to govern the process of digestion of knowledge over the course of study.

Стаття надійшла до редакції 16.06.2011.